

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-7014

(43)公開日 平成10年(1998) 1月13日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 21/18 49/00			B 6 2 D 21/18 49/00	C M B
E 0 2 F 9/16			E 0 2 F 9/16	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平8-163374

(22)出願日 平成 8 年(1996) 6 月24日

(71)出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目 2 番47号

(72)発明者 竹村 俊彦

大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ  
タ堺製造所内

(72)発明者 石黒 敏央

大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボ  
タ堺製造所内

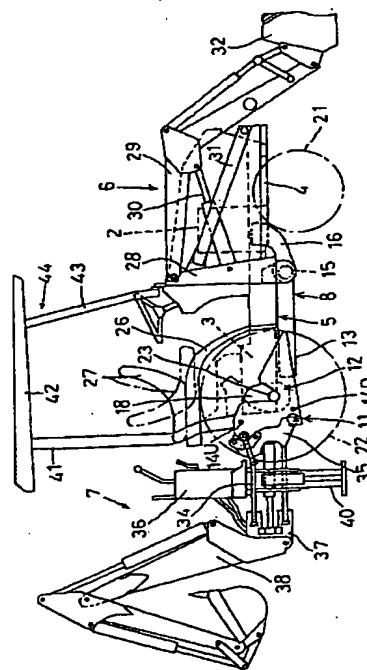
(74)代理人 弁理士 安田 敏雄

(54)【発明の名称】 トラクタの補強枠構造体

(57)【要約】

【課題】 フロントローダ及び／又は後作業機を装着可能にするための補強枠構造体を一体物にしておいて、トラクタ車体に容易に組付けられるようにする。

【解決手段】 エンジン2及びミッションケース3を前後方向に連結しかつエンジン2から前車軸フレーム4を延設したトラクタ車体5に取り付け、前部側のフロントローダ6及び／又は後部側の後作業機7を装着する。前記トラクタ車体5の左右側で車体長手方向に沿って延設する左右側枠部材13と、この左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも1ヵ所を連結するクロスバ一部材と、前部側をトラクタ車体5の前部に連結するための前側連結機構16と、後部側をトラクタ車体5の後部に連結可能な後側連結機構12と、フロントローダ6を装着可能にするためのローダ装着機構9及び／又は後作業機7を装着可能にするための作業機装着機構11とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン(2)及びミッションケース(3)を前後方向に連結しかつエンジン(2)から前車軸フレーム(4)を延設したトラクタ車体(5)に取り付け、前部側のフロントローダ(6)及び／又は後部側の後作業機(7)を装着するための補強枠構造体であって、

前記トラクタ車体(5)の左右側で車体長手方向に沿って延設する左右側枠部材(13)と、この左右側枠部材(13)の前・後・中途部の内の少なくとも1ヵ所を連結するクロスバー部材と、前部側をトラクタ車体(5)の前部に連結するための前側連結機構(16)と、後部側をトラクタ車体(5)の後部に連結可能な後側連結機構(12)と、フロントローダ(6)を装着可能にするためのローダ装着機構(9)及び／又は後作業機(7)を装着可能にするための作業機装着機構(11)とを有していることを特徴とするトラクタの補強枠構造体。

【請求項2】 エンジン(2)及びミッションケース(3)を前後方向に連結しかつエンジン(2)から前車軸フレーム(4)を延設したトラクタ車体(5)に取り付け、前部側のフロントローダ(6)及び／又は後部側の後作業機(7)を装着するための補強枠構造体であって、

前記トラクタ車体(5)の左右側で車体長手方向に沿って延設する左右側枠部材(13)と、この左右側枠部材(13)の前・後・中途部の内の少なくとも1ヵ所を剛体的に連結するクロスバー部材と、前部側をトラクタ車体(5)に連結するための前側連結機構(16)と、後部側をトラクタ車体(5)の後車軸ケース(18)に連結可能な後側連結機構(12)と、フロントローダ

(6)を装着可能にするためのローダ装着機構(9)及び／又は後作業機(7)を装着可能にするための作業機装着機構(11)とを有し、

補強枠構造体をトラクタ車体(5)に下側から着脱自在に装着するべく、前側連結機構(16)はトラクタ車体(5)を左右から挟んで装着しており、後側連結機構(12)は左右側枠部材(13)の後部を下側から装着することにより後車軸ケース(18)を保持する保持手段(17)を有していることを特徴とするトラクタの補強枠構造体。

【請求項3】 左右各側枠部材(13)は後方へかつ上方へ延びる板状のフレーム(130)を有していることを特徴とする請求項1又は2に記載のトラクタの補強枠構造体。

【請求項4】 左右各側枠部材(13)のフレーム(130)は後車軸(23)に下方から嵌合する凹部(135)を有していることを特徴とする請求項3に記載のトラクタの補強枠構造体。

【請求項5】 左右各側枠部材(13)は後車軸(23)に嵌合したフレーム(130)の凹部(135)の

開口側を塞いで後車軸(23)の抜止めをする抜止め部材(140)を有していることを特徴とする請求項4に記載のトラクタの補強枠構造体。

【請求項6】 クロスバー部材は左右側枠部材(13)の前・後・中途部の内の少なくとも前部を連結しており、この前部クロスバー部材(15)は側枠部材(13)より左右外方まで突出したパイプ材で形成していることを特徴とする請求項1又は2に記載のトラクタの補強枠構造体。

【請求項7】 クロスバー部材は左右側枠部材(13)の前・後・中途部の内の少なくとも後部を連結しており、この後部クロスバー部材(14)を左右側枠部材(13)の後部の上下複数ヵ所をそれぞれ連結する上下複数本の杆材で形成していることを特徴とする請求項1又は2に記載のトラクタの補強枠構造体。

【請求項8】 クロスバー部材は左右側枠部材(13)の後部又は中途部を連結しており、左右各側枠部材(13)の前部には左右方向に突出したパイプ材を有することを特徴とする請求項1又は2に記載のトラクタの補強枠構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、前方にフロントローダを、後方にバックホー等の後作業機を装着するためのトラクタの補強枠構造体に関する。より詳細には、農業用トラクタ等の車体にその剛性強度を増加させ、前後方向に作業機械を連結可能にするために着脱可能に構成された補強枠構造体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】そのような補強枠構造体の一例としては、特開平6-32188に示されるように、前方にフロントローダ、後方に後作業機を取付けるためにトラクタ車体の左右方向に分割可能な補強枠構造体がある。この補強枠構造体は後車軸ケースを保持する三角形の板がパイプ状の左右側枠部材に固定連結されている。尚、後車軸ケースの端部はこの三角形のプレートを貫通した状態で支持されているため、補強枠構造体は後輪を取付ける前に後車軸ケースに側方から組み付ける必要がある。

【0003】さらなる補強枠構造体の一例としては、米国特許第5,248,237号に開示された構造があり、これは前方にフロントローダ等の作業機、後方にはバックホー等の後作業機が装着可能に構成されている。ここでは補強枠構造体はトラクタ車体の左右側の各々の側に2組の補強フレームが設けられている。トラクタ車体の左右方向外方を延設する第1補強フレームとその少し内側を延設する第2補強フレームは共に、その前端部が車体左右方向に延設するクロスバー部材に連結固定されている。

【0004】補強枠構造体の他の例としては、独国特許

第2218891号に開示された構造があり、トラクタの前方にフロントローダ、後部にバックホーを連結した状態が開示されている。ここでは、トラクタ車体の左右側に一对の補強フレームが設けられている。この補強フレームは車体に2つのブラケットを介して連結されている状態が開示されている。尚、補強フレームの前端部にはフロントローダのマストを装着するためのマスト取付台が形成されている。

【0005】さらに、米国特許第4,737,067号には、トラクタに作業装置を取付けるための取付機構（補強枠とは記載されていない）が開示されており、ここでは、その一例としてトラクタ車体の幅より狭く左右方向に延設する一对のフレームを開示している。尚、これらフレームの前端部はブラケットを介してトランスミッションケースに取付けたり、又はエンジンに直接連結する状態が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような上記最初の3つの従来技術に共通していえることは、左右側のフレーム各々を独立してトラクタ車体に連結する状態を開示している。このように、上記従来技術に開示された補強枠の構造では車体の左右側から補強フレームの各々をトラクタ車体あるいはトラクタ車体に連結された種々の部材又はブラケットに連結するのであって、補強枠構造体組立物として完成した状態ではトラクタの車体に装着することができない。従って、補強枠構造体を完成車体に組付ける場合の組付け性に関して言えば4番目の従来技術も含めて多くの改善されるべき余地がある。

【0007】又、上記従来技術のいずれにおいても、補強枠構造体をトラクタ車体に連結した状態において、フロントローダの左右の連結部に生じる力及びバックホーの作業に起因する後作業機連結部に生じる力又はモーメントを補強枠構造体を介してトラクタ車体に伝搬される力（応力）及びモーメントの等級（大きさ）をいかに減少できるかの説明又は具体的な開示がない。

【0008】例えば、米国特許第5,248,237号では、トラクタ車体の左右側に延設する筒状部材にフロントローダのマスト取付台が設けられており、これらマスト取付台は車体の左右方向に延設する一对の筒状部材（又はクロスバー部材）に形成されている。左右方向に延設するクロスバー部材の各々はブラケットを介して車体に連結されている。従って、フロントローダの左右側のマストに掛かる力はマスト取付台から筒状部材及びブラケットを介して車体に伝搬されるため、車体に掛かる応力又はモーメントの大きさは減少されと考えられるが、前記クロスバー部材がトラクタ車体の全幅に亘って延設されるものではないため、マスト取付台に生じる応力又はモーメントに起因する歪みエネルギーの大部分は、実質的にはトラクタ車体の左右側面で吸収せざるを得ない。

【0009】特開平6-32188の構造においては、後作業機としてのバックホーが補強フレームの後部に形成された一对の三角形のプレートに保持される状態が開示されている。ここで、後部バックホーの左右側の連結部に生じる力は左右側の一对の三角形のプレートを介して後車軸ケースの左右側の延設端部に直接伝えられる。従って、バックホーから伝搬される力に起因して生成されるバックホー連結部の力（応力又はモーメント）は、結果的にはその大部分を後車軸ケースに直接伝搬されることとなる。

【0010】尚、独国特許第2218891の構造では、トラクタ車体の左右側面を延設する補強枠部材の前端部にマストが直接取付けられており、その後端部近傍にて2つのブラケットを介して車輛本体に連結されている。従って、フロントローダの作業によって生じる力成分及びモーメント成分は左右側の補強枠部材及びブラケットを介して車体に伝搬される。

【0011】本発明の重要な目的は、フロントローダ及び／又は後作業機を装着可能にするための補強枠構造体を一体物にしておいて、トラクタ車体に容易に組付けられるようにすることである。本発明の他の重要な目的は、フロントローダ及び／又は後作業機を装着可能にするための補強枠構造体を剛体の一体物にしておいて、トラクタ車体に下側から容易に組付けられるようにすることである。

【0012】本発明の他の目的は、後側連結機構、作業機装着機構等を簡単に構成できるようにしたり、強固に構成できるようにすることである。本発明の他の目的は、抜止め部材でフレームの強度低下を防止しかつトラクタ車体への補強枠構造体後部の取り付けを容易にすることである。本発明の他の目的は、補強枠構造体の軽量化、堅牢化等を図ることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明における課題解決のための第1の具体的手段は、エンジン2及びミッションケース3を前後方向に連結しかつエンジン2から前車軸フレーム4を延設したトラクタ車体5に取り付け、前部側のフロントローダ6及び／又は後部側の後作業機7を装着するための補強枠構造体であって、前記トラクタ車体5の左右側で車体長手方向に沿って延設する左右側枠部材13と、この左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも1ヵ所を連結するクロスバー部材と、前部側をトラクタ車体5の前部に連結するための前側連結機構16と、後部側をトラクタ車体5の後部に連結可能な後側連結機構12と、フロントローダ6を装着可能にするためのローダ装着機構9及び／又は後作業機7を装着可能にするための作業機装着機構11とを有していることである。

【0014】これによって、補強枠構造体8は左右側枠部材13、クロスバー部材、前側連結機構16、後側連

結機構12並びにローダ装着機構9及び／又は作業機装着機構11を有して一体物となり、取扱いが容易になり、トラクタ車体5に対する取り付けが簡便になり、フロントローダ6及び／又は後作業機7から受ける荷重を支持し、トラクタ車体5にかかる荷重を減少する。

【0015】本発明における課題解決のための第2の具体的手段は、エンジン2及びミッションケース3を前後方向に連結しかつエンジン2から前車軸フレーム4を延設したトラクタ車体5に取り付け、前部側のフロントローダ6及び／又は後部側の後作業機7を装着するための補強枠構造体であって、前記トラクタ車体5の左右側で車体長手方向に沿って延設する左右側枠部材13と、この左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも1ヵ所を剛体的に連結するクロスバー部材と、前部側をトラクタ車体5に連結するための前側連結機構16と、後部側をトラクタ車体5の後車軸ケース18に連結可能な後側連結機構12と、フロントローダ6を装着可能にするためのローダ装着機構9及び／又は後作業機7を装着可能にするための作業機装着機構11とを有し、補強枠構造体をトラクタ車体5に下側から着脱自在に装着するべく、前側連結機構16はトラクタ車体5を左右から挟んで装着しており、後側連結機構12は左右側枠部材13の後部を下側から装着することにより後車軸ケース18を保持する保持手段17を有していることである。

【0016】これによって、補強枠構造体8は左右側枠部材13、クロスバー部材、前側連結機構16、後側連結機構12並びにローダ装着機構9及び／又は作業機装着機構11を有して一体物となり、その前部と後部とでトラクタ車体5に対して下側から簡単に取り付け、フロントローダ6及び／又は後作業機7から受ける荷重を支持し、トラクタ車体5にかかる荷重を減少する。

【0017】本発明における課題解決のための第3の具体的手段は、第1又は2の具体的手段に加えて、左右各側枠部材13は後方へかつ上方へ延びる板状のフレーム130を有していることである。これによって、後側連結機構12、作業機装着機構11等を構成するのが簡単になる。

【0018】本発明における課題解決のための第4の具体的手段は、第3の具体的手段に加えて、左右各側枠部材13のフレーム130は後車軸23に下方から嵌合する凹部135を有していることである。これによって、フレーム130の後部をより上側まで延設され、後側連結機構12、作業機装着機構11等をより強固に構成する。

【0019】本発明における課題解決のための第5の具体的手段は、第4の具体的手段に加えて、左右各側枠部材13は後車軸23に嵌合したフレーム130の凹部135の開口側を塞いで後車軸23の抜止めをする抜止め部材140を有していることである。これによって、フレーム130に凹部135を形成しても抜止め部材14

0によって強度低下を防止し、かつ抜止め部材140を、補強枠構造体8の後部をトラクタ車体5に下側から装着する際の治具として利用可能になる。

【0020】本発明における課題解決のための第6の具体的手段は、第1又は2の具体的手段に加えて、クロスバー部材は左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも前部を連結しており、この前部クロスバー部材15は側枠部材13より左右外方まで突出したパイプ材で形成していることである。これによって、左右側枠部材13を連結して軽量化を図りながら補強枠構造体8を一体物にでき、補強枠構造体8にかかる荷重を分散する。

【0021】本発明における課題解決のための第7の具体的手段は、第1又は2の具体的手段に加えて、クロスバー部材は左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも後部を連結しており、この後部クロスバー部材14を左右側枠部材13の後部の上下複数ヵ所をそれぞれ連結する上下複数本の杆材で形成していることである。

【0022】これによって、補強枠構造体8の後部を強固なものになる。本発明における課題解決のための第8の具体的手段は、第1又は2の具体的手段に加えて、クロスバー部材は左右側枠部材13の後部又は中途部を連結しており、左右各側枠部材13の前部には左右方向に突出したパイプ材を有することである。

【0023】これによって、補強枠構造体8の後部又は中途部を強固なものにし、前部の軽量化を図っている。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に、トラクタ・フロントローダ・バックホー(TLB)の全貌が示されている。トラクタ車体5の前方にはフロントローダ6が、後部には後作業機の一例としてのバックホー7が連結されている。

【0025】トラクタ車体5はエンジン2、フライホイールハウジング、クラッチハウジング及びミッションケース3等を前後方向に連結して構成されている。さらに、エンジン2の側面から前方に向けて前車軸フレーム4が延設されている。符号21は前輪、22は後輪、23は後車軸、18は後車軸ケースをそれぞれ示している。

【0026】トラクタ車体5の後部において、後車軸ケース18がミッションケース3から左右側に延設し、さらに後車軸23が後車軸ケース18から車体の左右方向に延設している。前記後車軸ケース18には左右後輪フェンダ26が取付けられ、この左右後輪フェンダ26の間のトラクタ車体5には運転席27が配置されている。

【0027】前部作業機としてのフロントローダ6は、マスト28、ブーム29、ブームシリンダ30及びブレイス31、バケット32等によって構成されている。後作業機としてのバックホー7は、基台34、その前部の

取付体35、その上部の操縦部36、基台34の後部に枢支された旋回台37、旋回台37に横軸を介して枢支されたブーム38、ブーム38の先端に設けられたバケット、及びアウトリガー40などによって構成されている。

【0028】符号41は後立枠装置を構成する後支柱を示し、トラクタ車体5の後部に立設され、その上部には天蓋42が取付けられている。前記天蓋42はその前方部が前支柱43、後部が後支柱41によって支持されており、これらによって日除け装置44が構成されている。前記前支柱43はマスト28又はトラクタ車体5に連結され、後支柱41は後述する補強枠構造体8の後部に連結されている。

【0029】次に図1～4を参照しながら補強枠構造体8に関して説明する。補強枠構造体8は図1、2に示すように、その前方にフロントローダ6を装着可能に、且つ、その後方に後作業機7を装着可能にしている。この補強枠構造体8は、大別すると、平面視において四角形状を構成するための左右側枠部材（ここでは角パイプ）13；それら左右側枠部材13をその近傍で連結する前部クロスバー部材15及び、その後部又は近傍で連結する後部クロスバー部材14；フロントローダ6を装着可能にするためのローダ装着機構9；後部に後作業機7を装着するための作業機装着機構11；並びに、トラクタ車体5と補強枠構造体8を連結するための前側連結機構16及び後側連結機構12等によって構成されている。

【0030】次に、図2、4を参照しながら枠体の基本構造を説明する。前記左右側枠部材13A、13Bは、トラクタ車体5の側面に沿って延設する角パイプ13を有し、それらを前端部が前部クロスバー部材15にて連結されている。さらに、左右角パイプ13の後部には後方及び上方に延びる略三角形形状のフレーム130が剛体的に設けられており、この三角フレーム130はL形状の受け部材131によって左右角パイプの後端部に剛体的に連結されている。

【0031】前記左右一対の三角フレーム130は後部クロスバー部材14によって連結され、後部クロスバー部材14は上方の第1後部クロスバー部材14Uと下方の第2後部クロスバー部材14Dを有し、各後部クロスバー部材14U、14Dは、棒材又はパイプ材等の杆材で形成されており、左右三角フレーム130の上下方向3ヶ所以上を杆材で連結してもよい。

【0032】尚、第2後部クロスバー部材14Dは三角フレーム130を直接連結しており、第1後部クロスバー部材14Uは受け部材131の後方で三角フレーム130に平行な平板で形成された支持板54を連結する。前記支持板54は、その前端部が受け部材131に溶接等によって強固に連結されており、三角フレーム130の剛性を増強している。

【0033】次に、図2、4、5を参照しながら補強枠

構造体8のローダ装着機構9に関して説明する。図2、4より明らかなように、前部クロスバー部材15の両端部は、左右側枠部材13の側面を左右方向外方に延設する延長部15A、15Bが形成されている。ここで、延長部15A、15Bの端部にはフロントローダ6のマスト28を装着可能にするマスト取付用ブラケット91が設けられ、マスト28を装着する部位が形成されている。前記延長部15A、15B、ブラケット91等によってローダ装着機構9が構成されている。

【0034】次に、図2、4、5を参照しながら、補強枠構造体8の作業機装着機構11に関して説明する。バックホー7のトラクタ車体側端部にはバックホー作業機を車体側に連結するための前部取付体35が設けられている。図2に示されるように、前部取付体35の上部には上下方向に開閉操作可能な連結具56が、下部には左右方向に延設する連結ピン53がそれぞれ設けられている。

【0035】前記三角フレーム130の下部の後端側には、上方に開口した凹部51を備えた下部連結体52が設けられ、支持板54と三角フレーム130を連結する上連結ピン（上部連結部材）55が設けられている。前記凹部51、上連結ピン55等によって作業機装着機構11が構成されている。前記バックホー側の下部連結ピン53は下部連結体52の凹部51に係合可能であり、この下部連結体52を揺動中心としてバックホー7の取付体35を回動操作し、連結具56を上部連結ピン55に上下方向から挟み込むように操作することによって、バックホー7を補強枠構造体8に連結可能である。

【0036】上述のようにして、補強枠構造体8の前方にフロントローダ6及びその後部にバックホー7を装着可能となる。次に、図2、4を参照しながら、補強枠構造体8をトラクタ車体5に連結する前側連結機構16及び後側連結機構12に関して説明する。まず、前側連結機構16は、補強枠構造体8の前部クロスバー部材15の左右側枠部材13の内方に位置する中央部15Cから延設される一対の連結アーム16を有している（この実施の形態では、前側連結機構と一対の連結アームとは同一になるので、共に符号16で示す。）。前記連結アーム16はクロスバー部材15に溶接等によって強固に連結固定されており、トラクタ車体5の側面に沿って延設しており、図4、5に示されるように、ボルト孔16a（車体側連結部に相当する）に貫通するボルトを介して前車軸フレーム4又はエンジン2に連結される。

【0037】前記連結アーム16はその前方部でトラクタ車体5と連結される車体側連結部16aと、その後方で前部クロスバー部材15と連結される補強枠側連結部16bを形成し、これら車体側連結部16aと補強枠側連結部16bとの間のアーム部16cによって構成される。前記アーム部16cは所定のアーム長さを有し、その断面は図示するように平板形状であり、車体の左右

方向の力に対しては比較的容易に弾性変形可能に構成されている。

【0038】連結アーム16の形状はその重力方向の力に対しては剛性が高いため、マスト取付ブラケット91に作用する重力方向の力はトラクタ車体5側に直接伝搬され、前輪21によって支持される。即ち、前記連結アーム16は、前部クロスバー部材15の軸芯回りに作用する曲げモーメントに対する弾性変形量は少ないように構成されている。但し、連結アーム16は所定長さのアーム長16cを有するため、補強枠構造体8の前部クロスバー部材15が剛体的に車体5に組込まれた状態と比較した場合は、その曲げモーメントに対する弾性変形量は大である。

【0039】尚、前部クロスバー部材15の両端部にマスト28が取付けられた状態で、左右のマスト28の各々に掛かる力又は各種のモーメントはまず、前部クロス

$$Z1 = b h^2 / 6$$

$$Z2 = h b^2 / 6$$

$$Z2 > Z1 \times N$$

ここで、Z1は連結アーム16の厚さh方向中央部を通る垂直軸vに対する断面係数、Z2は連結アーム16の幅b方向中央部を通る水平軸sに対する断面係数、Nは定数。

【0042】なお、前記連結アーム16の垂直軸vを基準とした断面係数Z1は、左右各側枠部材(パイプ)1

$$Z1 < (1/N) \times \text{MIN}(Z3 : Z4)$$

ここで、Z3は側枠部材(パイプ)13の垂直軸v1を基準とした断面係数、Z4は前部クロスバー部材15の垂直軸v2を基準とした断面係数、Nは定数、MIN(:)は括弧内のより小さいものを選択する関数。上記(3)式において、Nは左右方向の力に対する連結アーム16の変形を容易にするべく適切に選択される。このように、連結アーム16の断面形状は、弾性変形量を特定方向の力に対して多くなるように設定するべきであって、その形状は図4、5に示すような四辺形である必要はない。

【0044】尚、特定の方向の力に対する弾性変形量を他方の力に対する弾性変形量よりも意図的に非常に大きく設定した構造、又は特定の方向の力成分に対しては一切の反力が生じないようにした構造を自由(選択)構造と定義し、ここで、連結アーム16は自由構造で構成されており、連結アーム16とトラクタ車体側との連結状態を自由連結と称する。

【0045】次に、前記補強枠構造体8の後側連結機構12は、受け部材131及び三角フレーム130に形成された上方に開口した凹部135(又はU型開口部)を基本的な構成要素とし、図6、7に示すホルダ17aなどを付け加えてトラクタ車体5の後車軸ケース18を支持するように構成している。前記ホルダ17a及び受け部材131等によって保持手段17が構成されている。

バー部材15が捻り変形又は曲げ変形することによってその歪みエネルギーの所定の割合が吸収され、アーム部16cが所定方向に対して容易に弾性変形することによってさらに歪みエネルギーが吸収されるため、トラクタ車体5側へ伝搬される力又はモーメントが一層減少される。

【0040】前記連結アーム16のアーム部16cの断面形状に関して、図4、5から明らかなように、連結アーム16の厚さh方向の中心を垂直方向に通過する垂直軸vを基準とした断面係数Z1は、連結アーム16の幅b方向の中心を水平方向に通過する水平軸sを基準とした断面係数Z2よりかなり小さい値になるように設定されている。

【0041】図5bを参照しながら以下にその関係を例示する。

$$\text{--- (1)}$$

$$\text{--- (2)}$$

3の対応する垂直軸v1を基準とした断面係数Z3又は前部クロスバー部材15の対応する垂直軸v2を基準とした断面係数Z4のより小さい方の関数(MIN)よりも、小さい値に設定されるべきである。以下に各々の断面係数の関係を例示する。

【0043】

$$\text{--- (3)}$$

【0046】図6、7aに示すように、三角フレーム130には後車軸ケース18の端部から延設された後車軸23を収納するように、凹部135が形成されている。後車軸23を三角フレームの凹部135に嵌合した状態で、後車軸ケース18は、その上方から当接されるホルダ17aと、このホルダ17aを受け部材131に取付けるためのボルト171及びナット172等を使用して、受け部材131に固定される。

【0047】特に図7a、図7bに示すように、後車軸ケース18の外周に形成された周溝部173の溝幅とボルト171の外径との間には所定の隙間が形成されており、ホルダ17aを受け部材131に取付けた状態において、後車軸ケース18の車体側方への変位を所定の範囲で許容するように構成している。尚、図7cに示すように、ホルダ17aの内周に球軸受け19等を備えることによって、三角フレーム130と後車軸ケース18との相対的な変位の自由度を増すことも可能である。但し、この場合は球軸受け19を後車軸ケース18に軸方向から予め嵌合装着しておく必要があり、また、ホルダ17aも環状部材で構成することが好ましい。

【0048】上述のようにして後車軸ケース18を後側連結機構12に固定した状態で、図6に示す抜止めプレート140を三角フレーム130に取付けることによって、後車軸ケース18と補強枠構造体8との連結状態を

より確実なものとする。抜止めプレート140を三角フレーム130に連結するにあたり、図6で示すように抜止めプレート140に形成された複数の固定孔137と三角フレーム130に形成されたネジ穴139を適合させてボルト（図示せず）止可能となる。

【0049】ここで、ホルダ17aを受け部材131にボルト等で固定した状態において、ホルダ17aと受け部材131との垂直方向の間隔を、この空間に保持される後車軸ケース18の寸法よりやや大きくなるようにボルト171の外周にスペーサー等を外嵌させることも可能である。また、このような後車軸ケース18の上限部分とホルダ17aの下面に形成される隙間を埋めるために、ホルダ17aの下面に弾性部材を介在させることも可能であり、この隙間による振動等を吸収できる。

【0050】このように構成すると、後作業機（バックホー）7による三角フレーム130の後車軸回りの捻りモーメントは、後車軸ケース18とホルダ17aとの相対回動変位によってその大部分が吸収されるので、この捻りモーメントはトラクタ車体5側にはかなり緩和された状態で伝搬される。上述の補強枠構造体8は、図3に示すように、前側連結機構16と後側連結機構12によってトラクタ車体5に連結可能になる。ここで、前側連結機構16としての一对の連結アーム16の内側面通しの幅は前車軸フレーム4の外側幅より若干広めに形成されており、且つ、三角フレーム130の凹部135は上方に開口しているため、補強枠構造体8をアッセンブリの状態で作成車としてのトラクタ車体5の下方から装着可能となる。

【0051】図1、2に特に明らかなように、前記補強枠8の前側連結機構としての連結アーム16のボルト穴16aには、トラクタ車体5の側方から挟むようにアクセスするのが非常に容易であるため、トラクタ車体への組付けが容易に行える。後側連結機構12の方は組付け作業の時にはトラクタ車体5の後輪22の内側で後車軸23を凹部135に収納し、図6に示すようにホルダ17aを固定していく作業が必要となるため、後車軸ケース18を三角フレーム130に迅速に仮止めできるような簡単な機構を設けても良い。

【0052】このような仮止めの機構として、抜止めプレート140の一端を三角フレーム130に枢支可能な状態で連結しておいて、補強枠構造体8の後部を持ち上げて凹部135を後車軸23に嵌合し、その後抜止めプレート140の両端を三角フレーム130に固定し、抜止めプレート140で補強枠構造体8後部を支持した状態で、ホルダ17aを受け部材131に固定することなどが考えられる。

【0053】次に、フロントローダ作業によって生じる歪みエネルギーの吸収について説明する。すなわち、上記補強枠構造体8をトラクタ車体5に連結した状態で、フロントローダ6の作業によってマスト28に応力が発生

した場合に、その力（即ち、その力に起因する歪みエネルギー）がどのように補強枠構造体8に吸収されるか、又はトラクタ車体5にどのように伝搬されるかを説明する。

【0054】例えば、マスト28に生じる力の一例として、マスト28の上端部に図2、8において反時計方向の力が生じた場合に関して説明する。この力によって、補強枠構造体8のマスト取付ブラケット91には反時計方向の曲げモーメントが生成され、この曲げモーメントは前部クロスバー部材15を反時計方向に捻り、これによって生じるクロスバー部材15の捻り変形が生じるが、この捻り変形は角パイプ13と連結アーム16によって規制される。

【0055】言い換えると、マスト取付ブラケット91に発生する曲げモーメントは、前部クロスバー部材15の捻り変形と角パイプ13の変形及び連結アーム16の変形によって、そのかなりの部分が吸収されることになる。このように曲げモーメントの一部は前部クロスバー部材15の捻り変形によって吸収され、さらに、角パイプ13の弾性変形をもきたすため、連結アーム16に伝搬される部分はこの時点で既に減少されることになる。

【0056】さらに、連結アーム16は上記したように所定の腕長さ16cを有するので、車体取付け部16aに伝搬されるにせよ、この腕長さ16cに起因する連結アーム16の弾性変形によって微少であれ、曲げモーメントの一部は吸収される。従って、前部クロスバー部材15を直接にトラクタ車体5に連結した状態と比較した場合は、本連結構造を採用した場合の方が車体5に伝搬される曲げモーメントは遙かに減少される。そして、トラクタ車体5の強度アップをすることなしに、フロントローダの作業時のパワーアップが可能となる。

【0057】本発明においては、この連結アーム16がトラクタ車体5の例えばエンジン2の下方側面に左右から挟むように、直接ボルト等で連結されても良い。但し、連結アーム16を図1～3のように前車軸フレーム4に連結する場合は、前車軸フレーム4がさらに弾性変形可能であるため、トラクタ車体5に伝搬される曲げモーメントや力（応力）の大きさを減少することが可能となる。

【0058】但し、連結アーム16の形状が縦方向に非常に剛性が強い場合、フロントローダ6を装着することによって生じる重力方向の力成分の殆どは前輪21で受けることになる。ところが、重力方向の力に対しては一对の前輪21及び一对の後輪22、さらにはバックホーの作業機に関しては、接地状態であればアウトリガ40によって受ける必要があるため、補強枠構造体8の剛性をいかにアップしたとしても、これら部材によって支持されるべき力の絶対値が減少するわけではない。

【0059】さらに、角パイプ13の後端部は後部クロスバー部材14によってループ状に連結されているた

め、曲げ応力はトラクタ車体5の後端部に伝搬される割合が非常に少なくなる。このようにマスト取付ブラケット91に生じる曲げ応力の大部分は、補強枠構造体8の各部材の弾性変形によって歪みエネルギーとして吸収されるため、トラクタ車体5に伝搬される応力の絶対値を減少させることが可能となる。このようにしてフロントローダの作業における作業機のパワーの上限をアップすることが可能となる。

【0060】次に、本発明の補強枠構造体8をトラクタ車体5に装着することによって、後作業機7によって生じる歪みエネルギーをどのように吸収して、作業の出力アップが可能になるかを説明する。ここで、再度図8を参照しながら、下部連結体52を中心とする車軸回りの曲げ応力( $F_{x2}$ に相当する)が上部連結ピン55(あるいは、上部連結ピン55を中心とする曲げモーメントが下部連結体52)に作用した場合を想定して説明する。

【0061】このような曲げモーメントが作用した場合には、この方向のモーメントに対する三角フレーム130の剛性が高いために、その歪みエネルギーは三角フレーム130に吸収されることなしに三角フレーム130の前端部の角パイプ13との連結部に実質的に直接伝搬され、左右角パイプ13の後端部に生じる曲げ応力として角パイプ13を弾性変形させることになる。

【0062】但し、後車軸ケース18は図6で説明したように、三角フレーム130に対して回動が許容されているので、曲げモーメントは実質的には後車軸ケース18に伝達されることはない。従って、三角フレーム130あるいは左右側枠部材(角パイプ13)を後車軸ケース18に直接連結する構造と比較した場合、補強枠構造体8を組付けることによって、このような曲げモーメントの大部分が吸収できるため、トラクタ車体5には殆ど捻り力を伝達することはない。従って、この種のモーメントに対応するバックホー7の作業の出力アップが可能となる。

【0063】さらに、三角フレーム130の作業機装着機構11に車軸方向の力( $F_{y2}$ に相当する)が生じた場合においては、後車軸ケース18が後側連結機構12としての三角フレーム130に対して設定範囲内で車軸方向に変位可能である場合、この方向の力は後車軸ケース18に直接伝搬されることはない。上述したように、図8に示すように、フロントローダ6及びバックホー7から伝達される特定方向の力成分及び曲げモーメントに対する補強枠構造体8の歪みエネルギーの吸収の状態に関しては、説明が比較的容易であるが、実際の作業においては、もっと複雑な力がマスト取付ブラケット91及び三角フレーム130等に作用すると考えられる。しかしながら、如何なる力がマスト取付ブラケット91に作用したところで、その力は3方向(x方向、y方向、z方向:ここで図8に示すように、車体の進行方向をx方向;車軸方向をy方向;車体上方をz方向とする)の力

成分( $F_x$ ;  $F_y$ ;  $F_z$ )と、3軸回りのモーメント(x軸回りのモーメント $M_x$ 、y軸回りのモーメント $M_y$ 、z軸回りのモーメント $M_z$ )とに分解することが可能であり、これら力成分( $F_{x1}$ ,  $F_{y2}$ ,  $F_{z3}$ )の各々は、前部クロスバー部材15の曲げによる弾性変形によってある割合が吸収されるので、トラクタ車体5に伝搬されるこれら力成分は減少することになる。

【0064】補足すると、 $M_{x1}$ は、前部クロスバー部材15のx軸方向の曲げ力として作用するので、前部クロスバー部材15のx軸方向の弾性変形をきたし、さらに、左右側部材(角パイプ13)を引張り又は圧縮する力としても作用するので、左右側枠部材13のx軸方向の弾性変形をもたらす。 $F_{y1}$ は、前部クロスバー部材15のy軸方向の引張り又は圧縮力として作用するので、前部クロスバー部材15のy軸方向の弾性変形をきたし、さらに左右側枠部材13をy軸方向に変形させる力としても作用するので、左右側枠部材13の弾性変形をもたらす。同様に、 $F_{z1}$ は、前部クロスバー部材15をz軸方向に変形させ、さらに左右側枠部材13のx軸方向の変形をもたらす力として作用する。

【0065】曲げモーメントの成分( $M_{x1}$ ,  $M_{y2}$ ,  $M_{z3}$ )に関しても前部クロスバー部材15の捻り変形又はマスト取付ブラケット91自身のy軸回りの捻り変形等によってある割合が吸収されるのでトラクタ車体5に伝搬されるモーメントの大きさを減少することが可能となる。補足すると、 $M_{x1}$ は、前部クロスバー部材15のz軸方向の曲げ力として作用するので、前部クロスバー部材15のz軸方向の弾性変形をきたし、さらに、左右側枠部材13は前部クロスバー部材15の弾性変形に対する抵抗として作用するため、 $M_{x1}$ に対しては前部クロスバー部材15及び左右側枠部材13の両部材によって該モーメントによって生じる歪みエネルギーの一部が吸収される。

【0066】 $M_{y1}$ は、前部クロスバー部材15のy軸回りの捻りトルクとして作用するので、前部クロスバー部材15のy軸回りの捻り変形をきたし、さらに左右側枠部材13はその捻り変形を阻止する抵抗として作用するため、該モーメントに起因する歪みエネルギーに対しても部分的にクロスバー部材及び左右側枠部材13によって吸収される。同様に、 $M_{z1}$ は、前部クロスバー部材15をx軸方向に変形させ、さらに左右側枠部材13がその変形を阻止するように作用するため、該モーメントに起因する歪みエネルギーに対しても部分的に前部クロスバー部材15及び左右側枠部材13によって吸収される。

【0067】尚、ここで図示した $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ 及び $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ に関する矢印の向きは説明上付随したものであり、実際の力によっては、そのいずれかの成分が逆向きに作用する場合もある。作業機装着機構11の上部連結ピン55及び下部連結体52に作用する力の成



分 ( $F_x 2$ ,  $F_y 2$ ,  $F_z 2$ ) に関しても、同様の解析が可能である。

【0068】例えば、 $F_x 2$ は左右側枠部材13の端部に作用する曲げ応力として作用し、この力成分によって左右側枠部材13が弾性変形するので、その弾性変形量に相当する歪みエネルギーが、補強枠構造体8の吸収できる歪みエネルギーの割合である。同様にして $F_y 2$ の力成分に対しては、左右側枠部材13の後端部に作用する捻りモーメントとして作用するが、この分力に対しても左右側枠部材13が捻り変形することによって力成分のある割合を吸収可能である。さらに、 $F_z 2$ に関しても同様に、左右側枠部材13の弾性変形によって、ある割合の歪みエネルギーの吸収が可能となる。

【0069】曲げモーメントの各種成分 ( $M_x 2$ ,  $M_y 2$ ,  $M_z 2$ ) に関しても各々、三角フレーム130、後部クロスバー部材14U及び14D、及び左右側枠部材13の弾性変形によって、所定の割合のモーメントが補強枠構造体8によって吸収される。例えば、 $M_y 2$ に関しては、バックホー7の連結具56が上連結ピン55を挟み込んでいるだけで、摺動摩擦で静止力が作用するだけなので、実質的には他のモーメント成分と比較した場合は $M_y 2$ に起因するトラクタ車体5の受ける反力又はモーメントは無視できるレベルと考えられる。

【0070】尚、 $M_z 2$ のモーメント成分に対しては、実質的にその大部分は後部クロスバー部材14U及び14Dの曲げ変形及び三角フレーム130の変形によって吸収される。さらに $M_y 2$ に関しては、三角フレーム130の弾性変形及び左右側枠部材13の曲げ変形等によって所定の割合が吸収される。これら曲げモーメントの成分に関しては、後車軸ケース18が三角フレーム130に対して所定の範囲で軸方向に変位が可能であることと、回転が可能であることとによって、トラクタ車体5に及ぼす影響はさらに少ないものとなる。

【0071】上記と同様の分析を、下部連結体52に作用する3方向の力成分及び3軸回りのモーメント成分に関しても実施可能である。上記した補強枠構造体8においては、左右側枠部材13、後部クロスバー部材14及び前部クロスバー部材15によって完全なループ状の枠体構造を開示したが、図11に示すように前部クロスバー部材15を省略し、左右の側枠部材13の前端部から前側連結機構としての連結アーム16B、及び左右側枠部材13の前端部から左右方向、外方に延設する延長部にローダ装着装置としてのマスト取付ブラケット91Bを備える構造を採用しても良い。

【0072】この補強枠構造体8Bを採用する場合は、上述の補強枠構造体8と比較して、前部クロスバー部材15が存在しない分、フロントローダ6から伝搬される力に起因する歪みエネルギーの吸収量が減少し、より多くの力成分又はモーメント成分がトラクタ車体5に伝搬されると予想されるが、これらは左右の側枠部材13の剛

性力の増強等によって幾分緩和することも可能である。

【0073】即ち、力成分 $F_x 3$ に対しては左右側枠部材13の圧縮力又は引張り力として作用するので、これら左右側枠部材13が軸方向に所定の量だけ変形することが可能であり、この弾性変形によって $F_x 3$ に起因する歪みエネルギーの一部が吸収されるため、トラクタ車体5に直接この力成分が伝搬されることはない。さらに、力成分 $F_y 3$ に関しては、左右側枠部材13を外方又は横方向内方に曲げる力として作用し、この左右側枠部材13の変形及び連結アーム6Bの弾性変形によって、 $F_y 3$ に起因する歪みエネルギーの一部が吸収されるため、トラクタ車体5に直接この力成分が伝搬されることはない。

【0074】又、主として後車輪22の弾性変形によって、 $F_z 3$ に起因する歪みエネルギーのかかなりの部分が吸収される。モーメントの成分 $M_x 3$ に関しては、連結アーム16が車軸方向に弾性変形することによって、モーメントに起因する歪みエネルギーのかかなりの部分が吸収される。

【0075】 $M_y 3$ に関しては、部材の弾性変形が比較的少ない状態で連結アーム16Bに伝搬され、この軸回りのモーメントに対する連結アーム16Bの弾性変形はあまり期待できないものの、この曲げモーメント成分 $M_y 3$ に起因して前車軸フレーム4に生じる歪みエネルギーは、主として前車輪21のタイヤの弾性変形で実質的に吸収されるので、トラクタ車体5に対する実質的な負担はさほど問題にはならない。

【0076】 $M_z 3$ に関しては、連結アーム16Bを車軸方向に変形させることが可能であるため、その変形量が即ち、補強枠構造体8Bによる前記モーメントに起因する歪みエネルギーの吸収であるため、トラクタ車体5に伝搬される分は減少される。後部装着機構11に関しては、実質的に補強枠構造体8と同一であるため、バックホー7に起因する力成分及びモーメント成分は上記と同様にその値を減少し、トラクタ車体5に伝搬する。

【0077】補強枠構造体の別実施形態8Cとしては図12に示すように、後部クロスバー部材14を省略することも可能である。この場合においては、力成分の $F_x 4$ ,  $F_z 4$ に関しては、三角フレーム130のxz平面内z軸方向へ変形する角パイプ13の弾性変形に起因するために、トラクタ車体5にはその絶対値が減少して伝搬される。ところが、力成分 $F_y 4$ に対しては、後部クロスバー部材14を省略したことによって、その部材の圧縮変形及び引張り変形による力の吸収が期待できなくなる。

【0078】従って、この構造を使用した場合には、特に $F_y 4$ に対する補強枠構造体8Cの歪みエネルギーの吸収が期待できるため、トラクタ車体5で支持すべき力をその絶対値 ( $F_x^2 + F_y^2 + F_z^2$ )<sup>1/2</sup> で考えた場合は、減少されることになる。同様に曲げモーメントの

成分 $M \times 4$ は、左右側枠部材13の車軸方向への変形に寄与すると考えられる。即ち、このモーメント成分 $M \times 4$ は後部クロスバー部材14によってトラクタ車体5への伝達を削減できるのであるが、本実施の形態のように後部クロスバー部材を省略するため、このモーメント成分がトラクタ車体5に伝搬されることが妨げられない。しかし、上記力成分でも述べたように、モーメントの複合体として考えた場合は、その $M_y$ 成分、 $M_z$ 成分のエネルギーの吸収が期待できるため、トータルで考えるとトラクタ車体5の支持すべきモーメントによる歪みエネルギーは減少される。

【0079】このようにして、特定の力成分及び特定のモーメント成分が後部クロスバー部材を省略することによって、より直接的にトラクタ車体5で受けなければならないようになるが、それ以外の力成分及びモーメントに対しては有効にその成分を吸収できるため、補強枠構造体8C全体として見た場合は、本実施構造においても十分に作業機のパワーアップを実施可能にする構造と理解される。

【0080】上記の実施形態に加えて、図13に示すように、左右側枠部材13の長手方向の中腹近傍を中途部クロスバー部材100で連結して、補強枠構造体8Dを構成することも可能である。前記左右側枠部材13及び後側連結機構12の共通の構成部材としての三角フレーム130は、凹部135を廃止し、図9に示すようなL型のフレーム130Aとし、それに対応するホルダ17Aを下方開口のU形状とすることも可能である。

【0081】前側連結部としての連結アーム16は、車体側連結部16aを単に複数のボルト穴が形成された状態を開示した。しかし、車体側連結部の他の形態としては、図10に示すような、円形の開口部16dを連結アーム16に形成し、前車軸フレーム4にもネジ切りされた対応開口部16d'を形成し、これら開口部16dと開口部16d'を適合させて、円筒形状のねじ部材16d"によって連結することも可能である。

【0082】このように構成することによって、連結アーム16がトラクタ車体5に対して $y$ 軸回りに回転自在に構成することも可能となり、補強枠構造体8と車体5との連結状態のさらなる自由度を提供することが可能となる。なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形することができる。例えば、前部及び後部クロスバー部材14、15の断面形状は円形であるが、これは円形に限定される必要はなく、四角形状又は楕円形状の断面であっても良い。一対の連結アーム16が前部クロスバー部材15から延設した状態を開示したが、一対の連結アーム16の形状を変更し左右側枠部材13の前端部近傍から延設させることも可能である。

【0083】左右側枠部材13の弾性変形による歪みエネルギーの吸収に関して述べたが、これは以下に示すカスティリアーノの定理 (Castigliano's method) に基づ

く：

$$\Delta = dU / dQ$$

トラクタ車体5が荷重の組み合わせにより弾力的に撓む場合、その撓みはどの位置及びどの方向でも、その位置にかかり、その方向に作用する荷重に対する歪みエネルギーの偏導関数（総ての作用する荷重によって計算される）と等しい。

【0084】このようにして、通常の農業用トラクタに補強枠構造体8を装着することによって、前方にフロントローダ6を後方にバックホー7等の作業機を取付けて作業が実施可能となる。尚、補強枠構造体8によってフロントローダ6の作業で発生する歪みエネルギーの一部が吸収されるため、トラクタ車体5に掛かる負荷が軽減されるため車体の剛性を上げることなしにフロントローダ6又はバックホー7による作業時の出力を上昇することが可能となる。

【0085】前述した補強枠構造体8の構成は次のように集約される。エンジン2及びミッションケース3を前後方向に連結しかつエンジン2から前車軸フレーム4を延設したトラクタ車体5に取り付け、前部側のフロントローダ6及び後部側の後作業機7を装着、又はフロントローダ6と後作業機7のどちらか一方のみを装着する。

【0086】前記トラクタ車体5の左右側で車体長手方向に沿って延設する左右側枠部材13と、この左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも1ヵ所を連結するクロスバー部材と、前部側をトラクタ車体5の前部に連結するための前側連結機構16と、後部側をトラクタ車体5の後部に連結可能な後側連結機構12と、フロントローダ6を装着可能にするためのローダ装着機構9及び／又は後作業機7を装着可能にするための作業機装着機構11とを有する。

【0087】左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも1ヵ所を連結するクロスバー部材は剛体的連結状態にでき、また、板材を使用して撓み可能な連結状態にもできる。前側連結機構16はトラクタ車体5を左右から挟んで装着しており、後側連結機構12は左右側枠部材13の後部を下側から装着することにより後車軸ケース18を保持する保持手段17を有し、補強枠構造体8をトラクタ車体5に下側から着脱自在に装着可能になっている。

【0088】前記左右各側枠部材13は後方へかつ上方へ延びる板状のフレーム130を有し、フレーム130は後車軸23に下方から嵌合する凹部135を有し、後車軸23に嵌合した凹部135の開口側を塞いで後車軸23の抜止めをする抜止め部材140を有している。クロスバー部材は左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも前部を連結する場合、この前部クロスバー部材15は側枠部材13より左右外方まで突出したパイプ材で形成し、左右側枠部材13の前・後・中途部の内の少なくとも後部を連結する場合、この後部クロスバー

部材14を左右側枠部材13の後部の上下複数ヶ所をそれぞれ連結する上下複数本の杆材で形成し、クロスバー部材が左右側枠部材13の後部又は中途部を連結する場合、左右各側枠部材13の前部には左右方向に突出したパイプ材を有する。

【0089】前記ローダ装着機構9はトラクタ車体5から左右外側方に突出してフロントローダ6のマスト28を装着する部位(マスト取付用ブラケット91)を有し、左右側枠部材13の前部から左右に突出した部材に設けている。前側連結機構16はパイプ材から前方へ突出してエンジン2を左右両側から挟んで取り付けられる左右一対の連結アームであり、左右各連結アームはトラクタ車体左右方向で連結アームの端部に作用する垂直方向の第1荷重に対する第1弾性変形量と、パイプ材の断面に平行な仮想面で連結アームの端部に作用する垂直方向の第2荷重に対する第2弾性変形量を比較した場合に、第1弾性変形量 $< N \times$ 第2弾性変形量という式を満たすように設定する。但し、 $N=2$ 、第1垂直荷重の大きさ=第2垂直荷重の大きさである。

【0090】また、左右各連結アームはトラクタ車体側連結部16aとパイプ材側連結部16bとその中間のアーム部16cとを有し、前記アーム部16cの断面形状は、第1断面係数 $<$ 第2断面係数 $/N$ という式を満たすように設定する。但し、 $N=2$ 、第1断面係数=連結アームの断面中心を垂直方向に通過する垂直軸 $v$ を基準としたアーム部16cの断面係数、第2断面係数=連結アームの断面中心を水平方向に通過する水平軸 $s$ を基準としたアーム部16cの断面係数である。

【0091】さらに、左右各連結アームは、トラクタ車体側連結部16aとパイプ材側連結部16bとその中間のアーム部16cとを有し、トラクタ車体進行方向を $X$ 軸方向、トラクタ車体横断方向を $Y$ 軸方向、トラクタ車体上方向を $Z$ 軸方向とした場合に、アーム部16cは実質的に $XZ$ 平面内で延設している。前記作業機装着機構11は後側連結機構12より後方に突出して位置しており、後側連結機構12より後方に突出して位置し、左右に上下一対の連結部材を有する。

【0092】後側連結機構12は左右各側枠部材13の後部に設けたフレーム130を有し、このフレーム130に保持手段17を取り付けており、保持手段17はフレーム130に固定されていて後車軸ケース18の下側に位置する受け部材131と、この受け部材131に着脱自在に固定されて受け部材131に対して後車軸ケース18を保持するホルダ17aとを有し、ホルダ17aは後車軸ケース18に対して上方から当接して受け部材131に固定されるか、後車軸ケース18に対して軸方向に嵌合した状態で受け部材131に固定される。

【0093】前記保持手段17は、後車軸ケース18に対してトラクタ車体左右方向に所定の範囲内で変位可能に構成することができる。前記作業機装着機構11は、

フレーム130の後下部に設けられていて上方開放の凹部51を有する左右一対の下部連結部材52と、後上部に設けられた左右一対の上部連結部材55とを有している。

【0094】尚、前記実施の形態は本発明の特徴をある程度示したものであり、構造、部品の組み合わせ及び配置は種々変更でき、フロントローダ6とバックホー7とはどちらか一方のみでもよい。

【0095】

【発明の効果】以上詳述した本発明の補強枠構造体8は、次のような効果を奏する。請求項1によれば、左右側枠部材13、クロスバー部材、前側連結機構16、後側連結機構12並びにローダ装着機構9及び／又は作業機装着機構11を有して一体物にでき、取扱いが容易になり、トラクタ車体5に対する取り付けが簡便になり、フロントローダ6及び／又は後作業機7から受ける荷重を支持し、トラクタ車体5にかかる荷重を減少することができる。

【0096】請求項2によれば、左右側枠部材13、クロスバー部材、前側連結機構16、後側連結機構12並びにローダ装着機構9及び／又は作業機装着機構11を有して一体物にでき、その前部と後部とでトラクタ車体5に対して下側から簡単に取り付けることができ、フロントローダ6及び／又は後作業機7から受ける荷重を支持し、トラクタ車体5にかかる荷重を減少することができる。

【0097】請求項3によれば、左右各側枠部材13のフレーム130により後側連結機構12、作業機装着機構11等を構成するのが簡単にできる。請求項4によれば、フレーム130の後部をより上側まで延設でき、後側連結機構12、作業機装着機構11等をより強固に構成することができる。請求項5によれば、フレーム130に凹部135を形成しても抜止め部材140によって強度低下を防止でき、かつ抜止め部材140を、補強枠構造体8の後部をトラクタ車体5に下側から装着する際の治具として利用できる。

【0098】請求項6によれば、左右側枠部材13を連結して軽量化を図りながら補強枠構造体8を一体物にでき、補強枠構造体8にかかる荷重を分散することができる。請求項7によれば、補強枠構造体8の後部を強固なものにできる。請求項8によれば、補強枠構造体8の後部又は中途部を強固なものにでき、前部の軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の態様を示す全体側面図である。

【図2】同要部の側面図である。

【図3】トラクタ車体と補強枠構造体との関係を示す平面図である。

【図4】補強枠構造体の側面方向の斜視図である。

【図5】(a)は補強枠構造体の正面斜視図であり、

(b)は補強枠構造体の前側連結機構としての連結アームの断面図である。

【図6】補強枠構造体の後部と車軸ケースとの連結状態を示す側面図である。

【図7】(a)は図6のX-X線断面図であり、(b)は(a)の部分的拡大図であり、(c)は補強枠構造体の後部と車軸ケースとの連結の別形態を示す図である。

【図8】補強枠構造体に生じる力及びモーメントの状態を図式化した説明図である。

【図9】補強枠構造体の後側連結機構のホルダの別形態を示す斜視図である。

【図10】補強枠構造体の前側連結機構の別形態を示す分解斜視図である。

【図11】後部クロスバー部材のみを有する補強枠構造体を示す斜視図である。

【図12】前部クロスバー部材のみを有する補強枠構造体を示す斜視図である。

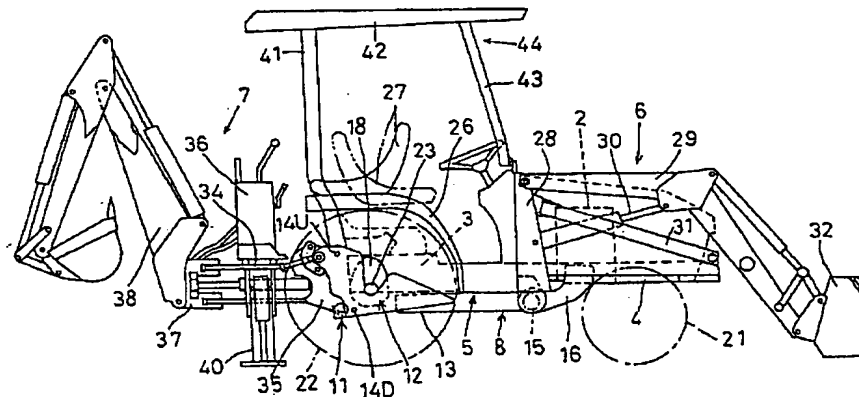
【図13】中途部クロスバー部材のみを有する補強枠構造体を示す斜視図である。

【符号の説明】

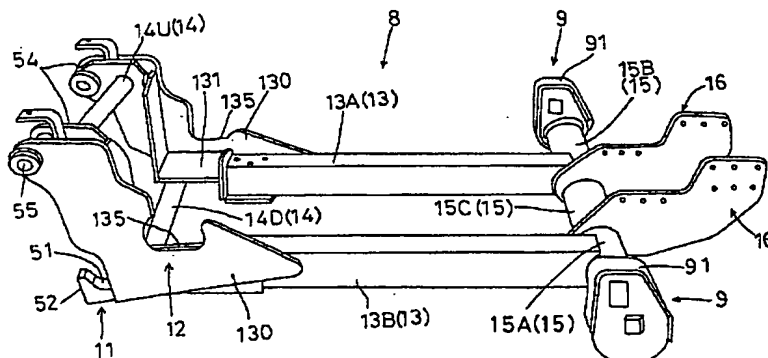
2 エンジン

- |     |               |
|-----|---------------|
| 3   | ミッションケース      |
| 4   | 前車軸フレーム       |
| 5   | トラクタ車体        |
| 6   | フロントローダ       |
| 7   | バックホー(後作業機)   |
| 8   | 補強枠構造体        |
| 9   | ローダ装着装置       |
| 11  | 作業機装着機構       |
| 12  | 後側連結機構        |
| 13  | 側枠部材(角パイプ)    |
| 14  | 後部クロスバー部材     |
| 15  | 前部クロスバー部材     |
| 16  | 前側連結機構(連結アーム) |
| 17  | 保持手段          |
| 17a | ホルダ           |
| 18  | 後車軸ケース        |
| 23  | 後車軸           |
| 130 | フレーム(三角フレーム)  |
| 131 | 受け部材          |
| 135 | 凹部            |

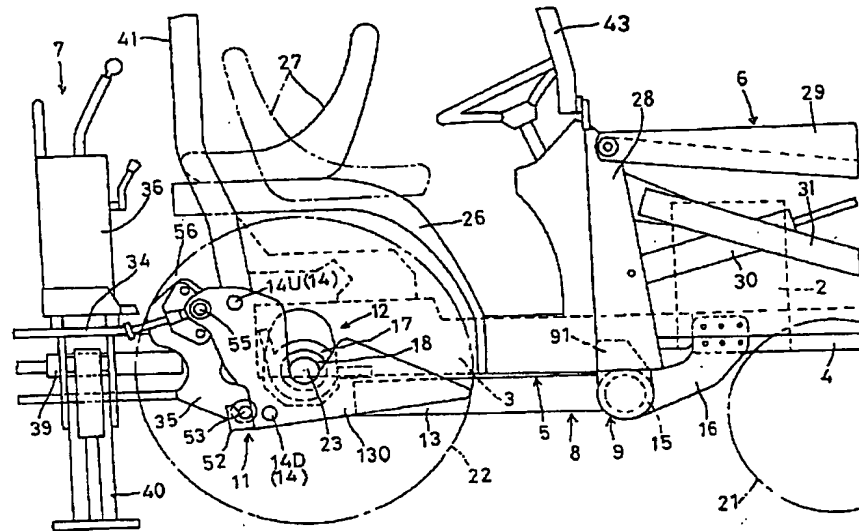
【図1】



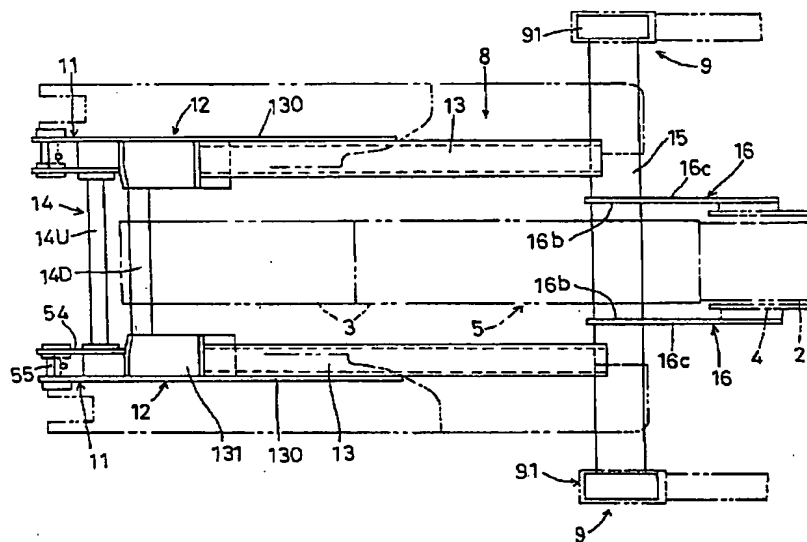
【図4】



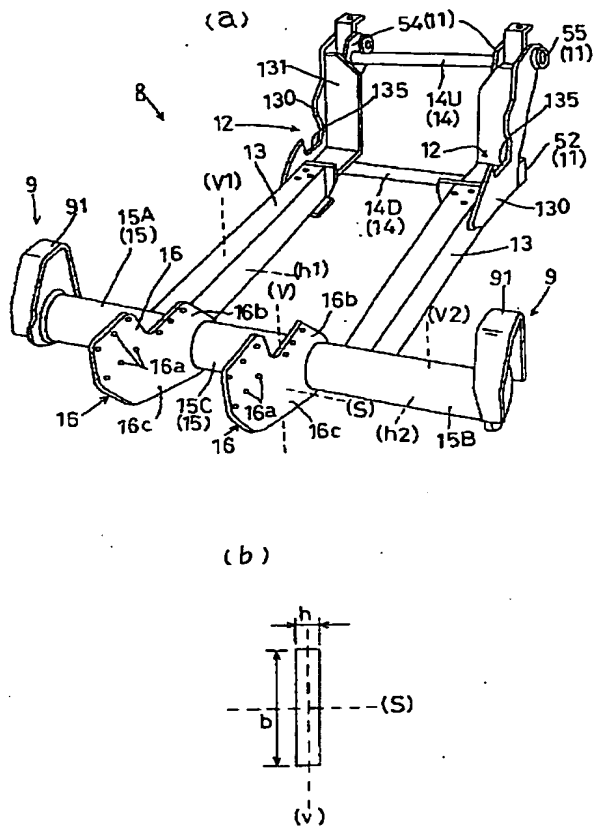
【図2】



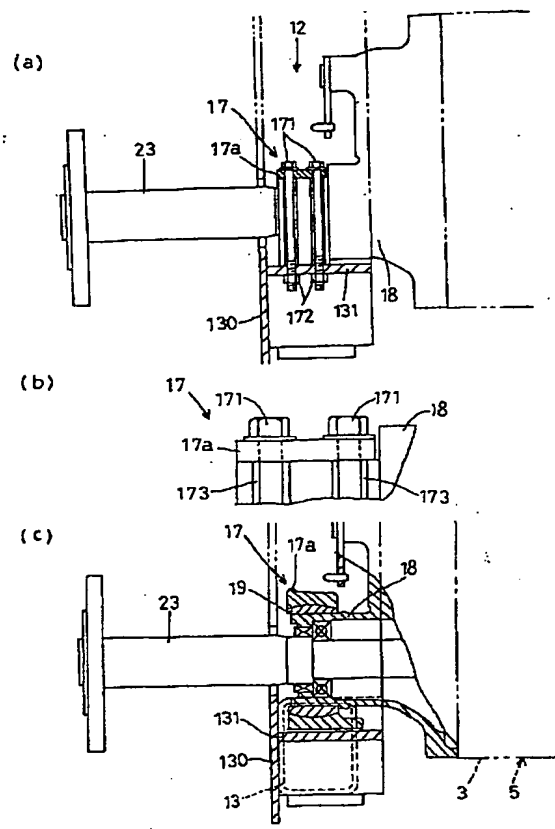
【図3】



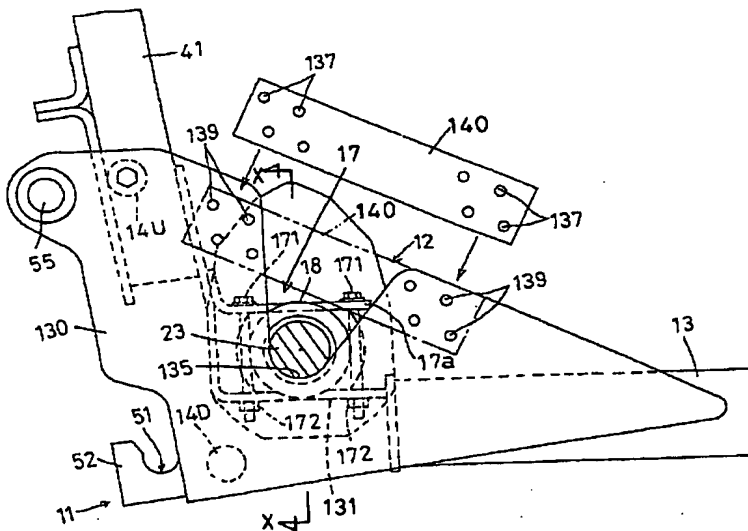
【図5】



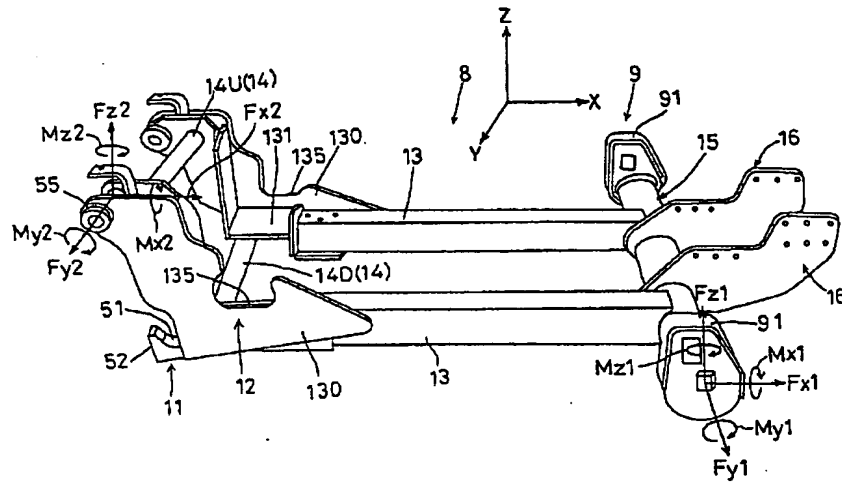
【図7】



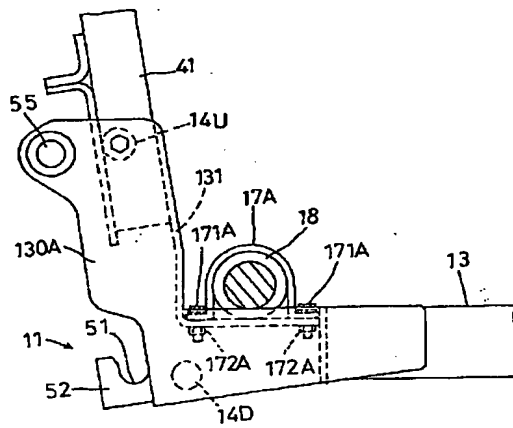
【図6】



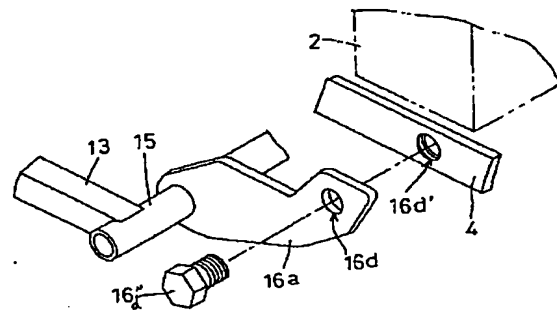
【図8】



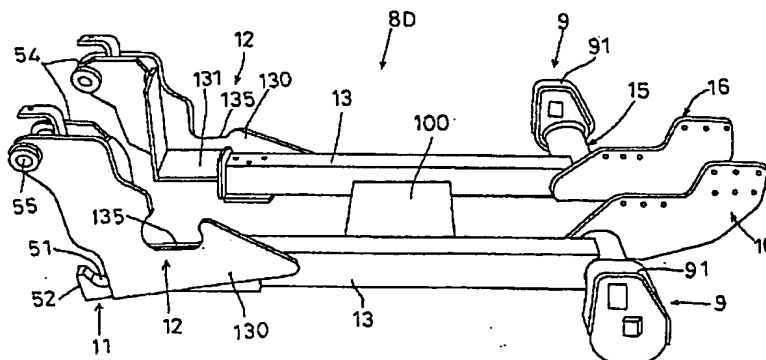
【図9】



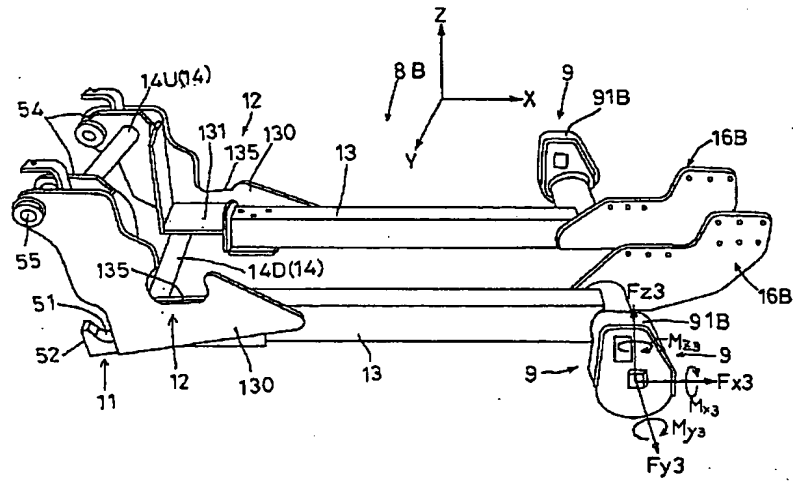
【図10】



【図13】



【図11】



【図12】

